

Radiateur à rayons infrarouges

Patent number: FR1530916
Publication date: 1968-06-28
Inventor:
Applicant: CALORIC CORP
Classification:
- international:
- european: F23D14/14B
Application number: FR19670113720 19670710
Priority number(s): FR19670113720 19670710

Abstract not available for FR1530916

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P. v. n° 113.720

Classification internationale :



No 1.530.916

F 24 c

Radiateur à rayons infrarouges.

Société dite : CALORIC CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 10 juillet 1967, à 14^h 8^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 20 mai 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 26 du 28 juin 1968.)

La présente invention se rapporte à un radiateur à rayons infrarouges dans lequel un carburant gazeux est brûlé à la surface d'une grille pour porter celle-ci à l'incandescence, qui est la température optimale pour engendrer des rayons infrarouges.

L'invention a pour but d'apporter des perfectionnements au brûleur des radiateurs de ce type.

Le radiateur selon l'invention est conçu de façon qu'un certain nombre de tels radiateurs puissent être disposés suivant une configuration donnée, de façon à assurer un chauffage uniforme, indépendamment des dimensions ou de la configuration de la surface devant être chauffée.

Ce radiateur est conçu de manière à pouvoir être utilisé aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. De plus, sa construction est simple, son utilisation est aisée et son fonctionnement est sûr.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, en référence au dessin annexé, dans lequel :

La figure 1 est une vue partiellement en coupe et partiellement en élévation, avec arrachement d'un radiateur selon l'invention, la vue étant prise suivant la ligne 1-1 de la figure 2;

La figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1;

La figure 3 est une vue en coupe agrandie suivant la ligne 3-3 de la figure 2; et,

Les figures 4, 5 et 6 sont des exemples schématiques de configurations d'irradiation produites par les brûleurs selon l'invention.

Le radiateur à rayons infrarouges représenté comprend une enveloppe allongée 10 dont le fond présente une ouverture relativement étroite 12 qui est couverte par une grille de combustion composite 14. L'enveloppe 10, qui est, de préférence, formée d'une feuille de métal, comprend une paroi supérieure 16, des parois latérales 18 et des parois de fond 20 qui convergent vers le bas et dont les bords déli-

mitent l'ouverture 12 précitée, laquelle s'étend, de préférence, tout le long de l'enveloppe. L'une des extrémités de l'enveloppe est fermée par une paroi d'extrémité 22 et l'autre par une paroi d'extrémité 24 à travers laquelle passe un venturi 26. Un gaz est introduit dans le venturi au moyen d'un ajutage approprié, non représenté, qui est disposé dans ou près du pavillon 27 du venturi.

La grille composite 14, qui couvre l'ouverture 12, est formée de deux ou plusieurs grilles 28 et 29 qui sont relativement rapprochées et d'une grille extérieure 30 qui est espacée de la grille 29. Les grilles 29 ont, de préférence, des mailles d'environ 0,42 mm et sont montées comme le montre la figure 1 ou autrement.

Comme on le voit clairement sur la figure 1, le venturi 26 s'étend à l'intérieur de l'enveloppe et s'incline vers le haut en direction de son extrémité intérieure. La partie inférieure de la sortie du venturi 26 concorde avec l'extrémité intérieure 32, incurvée vers le haut, d'un écran allongé 34 dont la partie horizontale 36 s'étend pratiquement sur toute la longueur du venturi (fig. 1).

La partie horizontale 36 de l'écran 34 est percée d'ouvertures 38 par lesquelles le gaz est expulsé vers l'ouverture 12. Des ouvertures 38 pourraient également être prévues, dans la mesure désirée, dans la partie terminale incurvée 32 de l'écran. Les dimensions, le nombre, l'espacement et la répartition des ouvertures 38 peuvent varier avec la longueur, la largeur et la profondeur du brûleur. Les dimensions approximatives représentées conviennent pour une grille de brûleur d'environ 1,80 m de longueur et ayant une section de 5 à 7,5 cm. L'écran est, de préférence, pourvu d'une cloison centrale 40 qui divise le courant de gaz issu du venturi en deux courants et contribue à soutenir ce dernier (fig. 1). L'extrémité extérieure 42 de l'écran s'arrête un peu avant la paroi d'extrémité 24 de façon à réaliser une ouverture 44 destinée à fournir rapidement du gaz à une veilleuse 46, dès que l'on ouvre le brûleur, assurant ainsi un allumage rapide sans avoir à

attendre que toute l'enveloppe 10 soit remplie. Pour éviter que la veilleuse 46 puisse être éteinte par des courants d'air ou qu'elle soit étouffée par les produits de combustion, on l'a entourée d'une sorte de cage ouverte 45. De même, la grille extérieure 30 s'arrête un peu avant la paroi d'extrémité 24 pour permettre d'installer la veilleuse 46 directement au-dessous de l'ouverture 44 et sous les extrémités adjacentes des grilles 28 et 29 (fig. 1). Il est à remarquer que la partie supérieure de l'extrémité intérieure du venturi s'écarte de l'écran 34 et que le mélange de gaz et d'air issu du venturi suit les trajectoires indiquées par les flèches A, B et C. Des essais effectués en laboratoire avec un prototype ayant une ouverture 12 d'environ $7,5 \times 183$ cm ont montré que, immédiatement après que l'on a ouvert le gaz, l'allumage commence à la veilleuse 46 et progresse rapidement et régulièrement vers l'extrémité éloignée du brûleur et que l'extinction, lorsqu'on ferme le gaz, s'effectue dans le sens inverse. Il est évident que le combustible est brûlé au-dessus de la surface externe de la grille extérieure 29 et que la grille intérieure 28 ne sert qu'à éviter les retours de flamme. La grille externe 30 a des mailles de 1,2 mm et sert à faire à nouveau rayonner l'énergie provenant de la combustion du combustible. La grille 30 sert, de plus, à modérer les courants d'air et fait que le brûleur est particulièrement bien adapté à fonctionner en plein air, ainsi que dans de grandes enceintes dans lesquelles se produisent des courants d'air, comme les arènes, les grands magasins, etc. La grille 30, qui est relativement rigide, protège également les fines grilles 28 et 29 des détériorations accidentelles.

Les grilles 28, 29 et 30 ont une section arquée afin d'agrandir leurs surfaces effectives et certaines d'entre elles, ou toutes, peuvent être ondulées, comme décrit dans le brevet américain n° 3.122.197, aux mêmes fins. L'avantage des grilles incurvées réside dans le fait que leurs surfaces de rayonnement s'avancent au-delà de la barrette de fixation, augmentant ainsi leur domaine de rayonnement de part et d'autre de la ligne médiane du brûleur. La courbure des grilles a l'avantage supplémentaire de diminuer les « points chauds » directement sous le brûleur en projetant une image étroite (la longueur de la corde de la courbe), tout en assurant une aire ayant la largeur totale des grilles (5 cm). La courbure vers le haut de la surface des grilles accélère l'évacuation des produits de combustion de la surface de celles-ci et assure une combustion propre de gaz non contaminés, sans risque que les flammes soient assombries ou étouffées à la surface des grilles. Avec les deux bords de la grille 30 communiquent des conduits de ventilation verticaux 60 ayant des ouvertures inférieures 58 et des ouvertures d'évacuation

supérieures 62. L'aire totale des ouvertures d'évacuation est calculée assez grande pour éviter qu'une nappe de gaz brûlés s'accumule à la surface de la grille 30. La convection qui se développe dans les conduits de ventilation 60 sert à aspirer les produits de combustion afin d'éliminer tout étouffement des flammes du brûleur sur la grille 30 et pour prévenir aussi toute recirculation des produits de combustion dans le pavillon 27 du venturi 26.

L'enveloppe 10 du brûleur est, en outre, pourvue de chambres de refroidissement 52 s'étendant sur toute la longueur des parois latérales 18. Les chambres de refroidissement 52 sont fermées à la base et sont pourvues au sommet d'ouvertures d'évacuation 54. Les chambres 52 empêchent un transfert de chaleur entre les produits de combustion se trouvant dans les conduits de ventilation 60 et l'intérieur de l'enveloppe 10, maintenant ainsi l'intérieur de l'enveloppe à une température inférieure au point d'éclair du mélange combustible utilisé. Pour assurer, en outre, une évacuation rapide des produits de combustion de la grille 30, on a prévu des ailes latérales descendantes 56 qui coopèrent avec les surfaces voisines de la grille 30 pour former des entonnoirs conduisant vers les ouvertures 58 du fond des conduits de ventilation 60. De plus, les ailes latérales 56 ont une surface brillante qui agit comme un réflecteur pour diriger vers le bas les rayons infrarouges émis par les surfaces incurvées de la grille 30. Les ouvertures 58 de la base des conduits de ventilation 60 assurent également l'évacuation des perturbations atmosphériques dirigées vers la surface de la grille 30 afin de protéger davantage la chambre de combustion contre les courants d'air et les coups de vent, adaptant ainsi le brûleur encore mieux à fonctionner à l'extérieur. Toutefois, les ouvertures 58 ne doivent pas être assez grandes pour permettre une circulation d'air suffisamment intense pour refroidir la grille 30.

Le radiateur qui fait l'objet de l'invention est destiné à produire des rayons infrarouges qui, comme les rayons lumineux, se propagent en lignes droites. Ceci implique qu'une surface de rayonnement carrée et plane émettra des rayons qui couvriront une aire carrée plane qui, à faible distance, par exemple à une distance de l'ordre de 30 cm, sera presque égale à l'aire de la surface de rayonnement. Ce raisonnement reste valable pour toutes les autres configurations géométriques planes. Mais, quand la distance entre les surfaces d'émission et de réception augmente, l'aire du contour qui est irradiée sur la surface de réception augmente aussi. En partie pour assurer un chauffage efficace de l'aire de réception et, en partie du fait que les plafonds modernes sont relativement bas, les installations suspendues sont espacées, dans les

quartiers habités, de 2,40 à 3 m de la surface de réception qui, aux fins de la présente description, est le plancher. Toutefois, il est bien évident qu'un radiateur selon l'invention peut être monté de façon à chauffer un plafond ou un mur vertical ou n'importe quelle autre surface ou objet.

Quand la surface de réception est telle qu'elle peut être couverte par un seul brûleur ayant la même forme, cette surface est chauffée de façon acceptable. Toutefois, des essais contrôlés scientifiquement ont montré que, quand la surface de réception a une forme irrégulière ou que, lorsque deux ou plusieurs brûleurs sont nécessaires pour couvrir cette surface, un chauffage acceptable ne peut pas être réalisé au moyen de radiateurs plans, circulaires ou carrés, car les contours d'irradiation des radiateurs voisins se recouvrent, ce dont il résulte des points chauds intermédiaires, tandis que si l'on écarte les contours d'irradiation, il se produit des points froids. C'est ainsi, par exemple, que si l'on utilise un radiateur de 60×150 cm pour chauffer une aire de $75 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}$, il subsiste des aires marginales froides. Par contre, lorsqu'on utilise deux radiateurs de 60×150 cm, leurs configurations d'irradiation vont se chevaucher et produire des points chauds. Pour couvrir l'aire de $75 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}$, il n'y a pas assez de place pour installer deux radiateurs standard de $60 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}$. En d'autres termes, pour obtenir un chauffage uniforme, on doit profiler sur mesure chaque radiateur ou bien, on doit tenir en stock une variété excessive de formes et de dimensions.

Cette difficulté est illustrée par la figure 4, dont l'aire est supposée être de $30 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$. Un seul brûleur de $30 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$ sera trop lourd et ses grilles risquent de se gondoler, et il n'est pas utilisable dans les emplacements relativement petits. Si l'on suppose que deux radiateurs de $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ conviennent et si l'on monte trois brûleurs à une distance de 2,40 m, leurs configurations d'irradiation vont se chevaucher en produisant des points chauds le long des aires indiquées par les flèches 64. Par contre, si l'on n'utilise que deux radiateurs, les intervalles entre les configurations d'irradiation produiront des points froids. Lorsque l'aire de réception est irrégulière, ou lorsqu'elle n'est pas un multiple de l'aire d'émission des brûleurs, cette difficulté est multipliée.

Les problèmes qui se posent dans l'exemple ci-dessus, et d'autres problèmes qui peuvent, ou ne peuvent pas, être prévus, sont résolus de la manière indiquée schématiquement sur la figure 5, dont l'aire est également supposée être de $30 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$, c'est-à-dire égale à celle de la figure 4. Selon l'invention, quatre radiateurs de $7,5 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$ sont montés, à une distance de 2,40 m, de façon que leurs contours

d'irradiation se rencontrent le long de lignes 66 avec un imperceptible chevauchement ou intervalle entre les contours d'irradiation émis par les radiateurs voisins. Il est à noter que les radiateurs pourraient être montés de façon à s'étendre suivant une direction formant un certain angle avec les lignes 66.

La souplesse du brûleur de l'invention est encore illustrée par la figure 6 qui montre une aire de forme irrégulière et la manière dont elle peut être couverte par les configurations d'irradiation de trois brûleurs de 7,5 cm de largeur et ayant des longueurs uniformes ou différentes.

Le brûleur selon l'invention peut être produit en grande série avec des largeurs standard de 5 et 7,5 cm, et avec des longueurs de 60, 120 et 180 cm. Dans ce stock de brûleurs préfabriqués, on choisit et on monte suivant la configuration désirée, le nombre voulu de brûleurs ayant la longueur et la largeur désirées. Étant donné que la largeur de l'aire de réception irradiée à une distance donnée de la surface d'émission est connue, il est facile d'espacer les brûleurs de façon que les bords longitudinaux de leurs configurations d'irradiation se recouvrent ou soient espacés imperceptiblement. Ceci n'est vrai que tant que la largeur du brûleur est suffisamment petite pour qu'un radiateur suffise pour l'aire la plus étroite devant être chauffée, de sorte que des brûleurs multiples peuvent être utilisés pour couvrir des multiples de l'aire en question.

En plus de la souplesse ci-dessus, la structure interne du radiateur de l'invention assure une combustion uniforme sur une surface relativement longue et permet d'utiliser le brûleur à l'air libre ou lorsque l'air ambiant n'est pas aussi calme que dans une enceinte habitée.

Il est à noter que lorsque les conduits de ventilation 60 et les ailes 56 sont chauffés, ils constituent aussi, des émetteurs de rayons calorifiques de grande longueur d'ondes qui renforcent la chaleur rayonnée par les grilles et, ainsi, renforcent l'efficacité de l'appareil. De plus, les ailes latérales 56 pourraient être revêtues d'oxyde de fer, de porcelaine broyée ou d'une autre matière émissive, de façon à constituer non seulement des surfaces réfléchissantes, mais également des surfaces de rayonnement.

Les ouvertures latérales 62 des conduits de ventilation 60 empêchent la pluie de frapper les grilles et diminuent les tirages vers le bas qui pourraient se produire si les ouvertures 62 étaient situées dans les parois supérieures des conduits d'évacuation et qui pourraient nuire au bon fonctionnement du brûleur. De plus, quand on allume initialement le brûleur et que la force de convection est encore faible, les tirages vers le bas pourraient gêner les mouvements d'évacuation des produits de combustion

de la surface de la grille 30.

Le diamètre du pavillon 75 et celui de la sortie 76 du venturi influencent le fonctionnement. Un pavillon trop petit limite l'entrée de l'air primaire et a pour résultat une combustion médiocre. Inversement, un pavillon trop grand permet l'entrée d'une quantité excessive d'air primaire qui refroidit les grilles du brûleur. Une sortie 76 trop grande augmente le débit d'air et de gaz quand le brûleur est froid et soulève des problèmes d'allumage. La longueur de la partie 77 du venturi doit également être convenablement proportionnée à la longueur totale des grilles du brûleur. Des essais ont montré que dans un brûleur de 1,80 m de long, le diamètre du col 75 doit être d'environ 50 mm, le diamètre de la sortie 76 devant être d'environ 73 mm et la longueur de la partie 77 du venturi d'environ 300 mm.

Le débit de gaz qui est nécessaire quand l'appareil est chaud est excessif quand il est froid et gêne l'allumage initial du brûleur. Quand l'appareil est chaud, il se produit dans le venturi une action d'accumulation qui agit en sens inverse et freine l'écoulement des gaz par la sortie 76 de celui-ci. Pour remédier à cette difficulté, l'extrémité intérieure 32 de l'écran est disposée en ligne avec une partie de l'aire de la sortie du venturi, de façon à freiner l'écoulement des gaz quand l'appareil est froid et aussi de manière à neutraliser le moment du courant de gaz vers la sortie 76 du venturi. En d'autres termes, l'extrémité 32 de l'écran 34 qui est juxtaposée à la sortie du venturi sert de modérateur, ou de modulateur, du courant de gaz à la fois quand l'appareil est chaud et quand il est froid.

Cet écran est également très important pour régulariser le courant de gaz vers toutes les parties de la grille de combustion de façon à obtenir un allumage rapide, tout en assurant une combustion uniforme.

En plaçant la veilleuse 46 comme représenté, en dehors du domaine d'écoulement des produits de combustion, qui pourraient affaiblir ou éteindre celle-ci, on assure une alimentation suffisante d'air ambiant pour maintenir la veilleuse allumée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit, qui n'a été choisi qu'à titre d'exemple.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet un radiateur à rayons infrarouges, remarquable notamment par les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaisons :

1° Il comprend une enveloppe allongée ayant une ouverture allongée, la largeur de cette ouverture étant inférieure à la largeur de ladite enveloppe, une grille de combustion couvrant

ladite ouverture, une veilleuse près de l'une des extrémités de l'enveloppe, un dispositif d'alimentation pour introduire un carburant gazeux dans ladite enveloppe, entre ses extrémités, et des moyens de commande pour diffuser uniformément ledit carburant dans ladite enveloppe, lesdits moyens de diffusion comprenant un écran allongé couvrant la partie de la grille située entre le point où le carburant est introduit et ladite veilleuse, afin de réduire la quantité de carburant atteignant la partie correspondante de cette grille;

2° L'écran est perforé;

3° Lesdits moyens de commande de diffusion comprennent un second écran disposé à peu près perpendiculairement au plan de ladite partie allongée;

4° Le second écran est perforé;

5° L'aire du second écran est inférieure à l'aire de la section voisine de l'enveloppe;

6° Le second écran est concave, vu de l'emplacement de la veilleuse;

7° Une seconde grille est espacée de la grille de combustion;

8° La grille de combustion, au moins, a une section arquée;

9° Une ventilation est prévue près de l'un des bords, au moins, de ladite grille de combustion afin d'évacuer par convection les produits de combustion de la surface de la grille de combustion;

10° Un écran est disposé près de l'extérieur des moyens de ventilation pour dévier les courants d'air de la grille de combustion;

11° Les moyens d'alimentation en carburant comprennent un venturi allongé disposé longitudinalement à l'intérieur de ladite enveloppe, avec son extrémité extérieure, par laquelle le carburant est introduit, située près de l'une des extrémités de ladite enveloppe, tandis que son extrémité intérieure, par laquelle le carburant est injecté dans l'enveloppe est située approximativement au milieu de cette dernière;

12° Lesdits moyens d'alimentation en carburant sont constitués par un venturi disposé longitudinalement dans ladite enveloppe, avec son extrémité extérieure, par laquelle le carburant est introduit, située près de la veilleuse, tandis que son extrémité intérieure, par laquelle le carburant est injecté dans l'enveloppe est située entre le milieu de cette enveloppe et ladite veilleuse;

13° Le second écran est disposé près de l'extrémité intérieure du venturi, l'aire de ce second écran étant plus petite que l'aire de ladite extrémité intérieure dudit venturi;

14° Le second écran est désaligné par rapport à l'extrémité intérieure du venturi.

Société dite : CALORIC CORPORATION

Par procuration :
Cabinet LAVOIX

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).



